Ueber

Persistenz des ductus Botalli.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

verfasst und der

Hohen medicinischen Facultät

der

königl. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Wilhelm Ingendahl

prakt. Arzt

aus Gangelt (Rheinpreussen)

am 2. VIII. 1881.

Würzburg.

Paul Scheiner's Buchdruckerei.

1881.

Referent: Herr Geheim. Hofrath Prof. Dr. C. Gerhardt.

Die Geschichte unserer Kenntniss der congenitalen Herzkrankheiten hat begreiflicher Weise dieselben Stadien durchlaufen müssen wie die Geschichte der Missbildungen überhaupt. Lange Zeit hindurch betrachtete man Herzen, welche angeborene Anomalien aufwiesen, lediglich als Curiositäten und Raritäten, welche wissenschaftlich näher zu erforschen, schon deshalb nicht der Mühe werth sei, weil ein abnorm gebildetes Herz ja keinen Falls ein längeres Leben gestatte. Letztere Voraussetzung, bei einigen angeborenen Herzanomalien, wie z. B. bei der Akardie und manchen Graden von Ektopie allerdings zutreffend, erwies sich bald genug für die grössere Zahl congenitaler Herzaffektionen als durchaus irrig, und es häuften sich mehr und mehr zunächst von Seite der Anatomen die Beobachtungen über Fälle, in denen mehr oder minder lange ein angeborener Herzfehler von dem Individuum ertragen worden war. Namentlich traf man das Offensein des foramen ovale, mehr oder minder grosse Defekte in der Ventrikelscheidewand, das Offensein des ductus Botalli und zwar jeden dieser Befunde allein oder auch zwei und drei combinirt relativ so häufig und bei ziemlich vorgeschrittenem Lebensalter an, dass man bald genug dazu überging, einerseits die Entwickelungsgeschichte des Herzens zur Erklärung der congenitalen pathologischen Vorgänge an demselben heranzuziehen, andererseits bei den vorwiegend ärztlichen Interessen jener Zeiten die Symptome festzu-

stellen, welche an den betreffenden Individuen beobachtet worden waren, und auf die man fernerhin eine genaue Diagnose glaubte gründen zu können. In dieser Richtung wurde die Diagnostik namentlich durch Fälle irregeführt, in denen das Offenbleiben foetaler Wege intra vitam mit exquisiter Cyanose verbunden gewesen war, und es bedurfte mancher wissenschaftlicher Diskussionen und vieler Jahre, um das allzuschnell entstandene Dogma von der Wechselbeziehung zwischen Cyanose und dem Offenbleiben foetaler Wege wieder zu beseitigen.

Einen wesentlichen Fortschritt machte die anatomische Forschung der angeborenen Herzanomalien dadurch, dass sie das numerische und causale Ueberwiegen der Abnormitäten des rechten Herzens und namentlich der Stenose und Atresie der arteria pulmonalis resp. des conus arteriosus dexter über sämmtliche übrige congenitale Herzanomalien erkannte und daraus in vielen Fällen mit Glück das Offenbleiben foetaler Wege als nothwendig consekutiven Befund erklärte. Daneben brachte auch die Einsicht in den Prozess der foetalen Myocarditis manche Aufklärung, insoferne derselbe mit Recht als Grundlage der congenitalen Veränderungen des rechten Herzens ausgegeben werden durfte.

Inzwischen setzten die Kliniker ihre Bemühungen, die Symptomatologie der congenitalen Herzanomalien aufzuklären, nicht ohne Erfolg fort. Für die Cyanose einigte man sich über eine zutreffende Erklärung, welche eine richtigere Verwerthung dieses Symptomes für die Diagnose gestattete und bald gingen einzelne klinische Autoritäten so selbstständig vor, dass sie Fälle von angeborenen Herzaffektionen, in welchen noch kein Sektionsbericht vorlag, als eine sichere Diagnose gestattende Beobachtungen zu publiciren keinen Anstand nahmen. Namentlich gab hierfür *Lebert* das erste Beispiel, da er

durch seinen Aufsatz: „Lebert, A clinical lecture on congenital pulmonary stenosis, Medical Times London 1870“ einen nur klinisch beobachteten angeborenen Herzfehler, Pulmonalstenose bei einem Kinde veröffentlichte. Allerdings betrat *Lebert* gleichzeitig auch noch einen anderen Weg, die angeborenen Stenosen der Pulmonalis zu verwerthen, insofern er dieselben als Hintergrund für die Disposition zu Lungentuberculose durch statistische Ausführungen zu erweisen suchte.

Nach diesen Vorgängen in der Wissenschaft durfte es zur Vermehrung des Beobachtungsmaterials immerhin gerechtfertigt erscheinen, auch ferner klinische Untersuchungen über congenitale, durch besonders charakteristische Symptome sich auszeichnende Herzanomalien eingehend darzulegen, noch bevor der Richterspruch der pathologischen Anatomie über die betreffenden Fälle abgegeben wurde.

Ich habe daher meinem hochverehrten Lehrer Herrn geh. Hofrath Dr. *Gerhardt* meinen aufrichtigsten Dank dafür zu sagen, dass er mich nicht nur veranlasste, einen überaus seltenen und interessanten, gerade in klinischer Behandlung sich befindenden Fall von congenitaler Herzanomalie, nämlich von Persistenz des ductus arteriosus Botalli bei einem sechszehnjährigen Individuum diagnostisch möglichst genau zu untersuchen, sondern mir auch gestattete, den betreffenden Befund sammt den sich demselben anschliessenden Erörterungen in nachstehender Arbeit zu veröffentlichen.

Der Fall, um welchen es sich handelte, war folgender:

Ruck, Joseph, Kaufmann aus Iphofen, sechszehn Jahre alt.

Die Eltern desselben leben und sind angeblich gesund, ebenso fünf Geschwister. Am zweiten Tage nach

der Geburt bekam Patient einen Anfall von intensiver Blausucht, der mehrere Stunden andauerte. Auch am folgenden Tage zeigte sich dieselbe Erscheinung von Cyanose in noch höherem Grade und verlor sich erst nach Verlauf von 12 Stunden. Fünf Jahre alt, bekam Patient die rothen Flecken. Im sechsten bis achten Lebensjahre bemerkte er häufig linkerseits Seitenstechen, welches sich besonders beim Laufen steigerte, sich aber späterhin wieder verloren haben soll. Dagegen will Patient von Kindheit an bis zur Gegenwart an Herzklopfen gelitten haben, welches bei jeder erheblichen Anstrengung eintrat und sich auch jetzt noch bei solchen Gelegenheiten geltend macht. Der Kranke nimmt an, dies Leiden datire bereits von seiner Geburt und bestreitet im Uebrigem jemals an Gelenkrheumatismus erkrankt gewesen zu sein. Im dreizehnten Lebensjahre bemerkte Patient eine Anschwellung der Drüsen am Unterkieferwinkel, welche sich schliesslich zu einer Geschwulst von Gänseeigrösse gestaltete. Durch Einschnitt wurde Eiter aus derselben entleert und es dauerte alsdann die Eiterung noch drei Viertel Jahr fort, worauf sich die Wunde schloss. Vierzehn Jahre alt, zog sich der Kranke eine Gesichtsrose zu, an welche sich seiner Angabe nach Hirnbrand, vermuthlich also ein Congestiv- oder Entzündungszustand des Gehirns oder der Gehirnhäute anschloss. Die betreffenden Krankheitserscheinungen sollen ein halbes Jahr hindurch gedauert haben. Bald darauf stellte sich in der beschriebenen Drüsengeschwulst auf's Neue Eiterung ein, welche anderthalb Jahre hindurch fortdauerte. Dazu kam nunmehr auch eine Vereiterung der linksseitigen Achselhöhlendrüsen. Auch hier musste incidirt werden und der Entleerung einer grösseren Menge Eiters folgte ebenfalls ein schleichendes Aussickern während anderthalb Jahren nach.

Im Uebrigen blieb Patient gesund bis er am 26. Juni 1881 einer Pneumonie wegen in das Juliusspital aufgenommen werden musste.

Status praesens:

Der Kranke ist seinem Alter entsprechend von mittlerer Grösse und zeigt einen ziemlich kräftigen Knochenbau, schwache Muskulatur und mässig entwickeltes Fettpolster. Seine Hautfarbe ist sehr blass. Er wiegt circa 43 Kilogramm. Am 28. Juni wurde Patient in der Klinik vorgestellt und einer erneuten eingehenden Untersuchung unterzogen. Bei derselben stellt sich folgendes heraus: die linke Pupille ist etwas enger als die rechte; auch zeigt sich die linke Wange etwas stärker geröthet als die rechte, Erscheinungen, welche man vom Sympathikus aus und zwar aus einer Läsion dieses Nerven bei der Drüsenciterung deuten zu müssen glaubte. Sodann lässt sich mässiges Struma des Mittellappens und beider Seitenlappen constatiren. Der Brustkorb ist kurz, aber symmetrisch gebaut und ziemlich gut gewölbt. Am Halse sieht und fühlt man verbreitete Pulsation, welche von den vibrirenden Carotiden herrührt; besonders deutlich lässt sich die Erscheinung in der fossa jugularis constatiren. Im ersten und zweiten rechten Intercostalraum fühlt und sieht man ebenfalls starkes Schwirren, das sich über das sternum bis zum zweiten linken Intercostalraum erstreckt, dort jedoch bedeutend schwächer ist. Der Spitzenstoss, vorzugsweise im fünften Intercostalraum nachweisbar, ist derartig verstärkt, dass fast die ganze linke Brustseite in Erschütterung versetzt wird, namentlich sind im dritten und vierten linken Intercostalraum pulsationsartige Bewegungen zu bemerken. Deutlich wird ferner die Pulsation des rechten Ventrikels im Epigastrium constatirt. Die Dämpfung des Herzens beginnt etwas

über der vierten Rippe und reicht bis an die sechste Rippe, nach aussen etwas über die Papillarlinie, nach rechts erstreckt sie sich fast einen Finger breit über die Parasternallinie hinaus. Diese Dämpfung wird aber durch einen, sich links neben dem Brustbein bis zur zweiten Rippe erstreckenden thurmartigen Fortsatz vergrössert, so dass sich eine Dämpfungsfigur herausstellt, wie sie bei Erweiterung der arteria pulmonalis durch Percussion ermittelt wird.

Die Auskultation des Herzens ergab folgendes Resultat: an der valvula mitralis ist der erste Ton dumpf, daneben hört man ein schwaches sausendes Geräusch. Der zweite an der Herzspitze hörbare Ton ist gut accentuirt. An der valvula trionspidalis ist der erste Ton nur schwer zu hören, da er durch das etwas lautere Geräusch, das denselben Charakter hat, wie an der mitralis stark verdeckt wird. Der zweite Ton ist weniger laut als am linken Herzen. Je näher man der Auskultationsstelle der aorta kommt, um so lauter wird das Geräusch. An der Aorta wird an Stelle des ersten Tones ein schabendes Geräusch von seltener Stärke und Deutlichkeit gehört, ohne dass die Vernehmbarkeit des zweiten Tones darunter litte. An der arteria pulmonalis ist das systolische Geräusch etwas schwächer als an der aorta, aber von gleichem Charakter; der zweite Ton ist nicht verstärkt. An der arteria carotis subclavia und cubitalis ist das fortgeleitete Geräusch ebenfalls zu hören; selbiges ist an der linken cubitalis bedeutend schwächer als an der rechten.

Was den Befund in der Lunge betrifft, weswegen Patient Aufnahme im Spitale gesucht hatte, so bestand zur Zeit Dämpfung der hinteren Partie des linken Unterlappens bis zur scapula; man bemerkte an dieser Stelle Bronchialathmen, klingende Rasselgeräusche und hier

und da Knisterrasseln. Ferner liess sich noch eine dem rechten Oberlappen entsprechende durch Pneumonie bedingte Dämpfung constatiren, so dass eine sog. gekreuzte Pneumonie vorlag. Patient delirirte zeitweise und wollte das Bett verlassen. Die Temperatur betrug am 1. Krankheitstage Morgens 40.0° C. Abends 40.8° C.; am 3. Tage Morgens 38.6° C., Abends 40.0° C. An den folgenden Tagen war die Temperatur noch etwas höher bis am 7. Tage eine ausgesprochene Krise eintrat.

Leber und Milz fanden sich nicht vergrössert.

Die oben angegebene Herzdämpfung zeigte sich bei fieberfreiem Zustand nach Ablauf der Pneumonie insofern verändert, als sie sowohl nach rechts als links um einen Finger breit weniger nach aussen reichte, somit einen Dämpfungsbezirk zeigte, der eine Dilatation und Hypertrophie des rechten Ventrikels annehmen lässt. Die Auskultationserscheinungen am Herzen waren nach Ablauf der Pneumonie dieselben, oben angegebenen. Der Puls war gross, weich und regelmässig; seine Zahl betrug achtzig.

Auf Grund des vorstehenden Befundes am Herzen wurde die Diagnose auf dem Wege der Ausschliessung in folgender Weise gestellt: Es lag nahe, an eine Stenose der Aorta oder arteria pulmonalis, an ein aneurysma der einen oder anderen dieser beiden Arterien oder endlich an gewisse angeborene Herzanomalien zu denken. Auf die Aorta als Sitz der auffallenden Geräusche sieht man sich vor allem durch den Umstand hingewiesen, dass die Stärke der Geräusche am Herzen in dem Masse zunimmt, als man sich der Auskultationsstelle der Aortenklappen nähert. Bei hochgradiger Stenose der Aorta sind die hauptsächlichsten Zeichen diejenigen, welche durch Hypertrophie des linken Ventrikels hervorgerufen werden, nämlich Dislokation des

Herzstosses nach links und unten, sowie im Längendurchmesser vergrösserte Herzdämpfung. Vorliegenden Falles fand sich indessen der Herzstoss an der normalen Stelle und die constatirte Dämpfungsfigur, obwohl sie jenen eigenthümlichen Aufsatz erkennen liess, hatte doch keineswegs Aehnlichkeit mit der durch Hypertrophie des linken Ventrikels hervorgerufenen Dämpfungsfigur. Ferner wird als Zeichen ausgesprochener Aortenstenose häufig systolisches Schwirren im 2. oder 3. rechten Intercostalraume sowie in den Halsarterien bemerkt, seltener Pulsation statt des Schwirrens. Da in unserem Falle ein starkes Schwirren an betreffender Stelle wahrgenommen wird, so könnte, wenn man sich ausschliesslich auf dieses Symptom stützen wollte, allerdings eine, dann jedoch sehr hochgradige Aortenstenose angenommen werden. Indessen belehrt uns der Puls in bestimmter Weise dahin, dass eine Stenose der aorta gleichwohl nicht vorhanden sein kann. Bei letzterer nämlich zeigt sich nach „*Gerhardt*, Auskultation und Perkussion, 3. Auflage“ der Radialpuls klein, häufig sehr klein, lang gezogen und unregelmässig, auch hommt er gegenüber dem Herzstosse bedeutend verspätet; ferner tritt meistens erhebliche Verlangsamung des Herzschlages ein, so dass bloss 50 — 40 Schläge in der Minute gezählt werden. Von allen diesen Eigenthümlichkeiten des Pulses tritt im vorliegenden Falle keine einzige zu Tage. Der Puls ist nämlich gross, weich, regelmässig, nicht nachschleppend. Auf dieses Verhalten des Pulses ist ein so grosses Gewicht zu legen, dass selbst das Vorhandensein eines starken Geräusches in der Gegend der Aortenklappen, welches bei starker Stenose der aorta und auch in unserem Falle beobachtet wird, uns nicht zur Annahme einer Aortenstenose bebewegen kann. Dazu kommt, dass, wenn längere Zeit

Aortenstenose bestanden hätte, unter allen Umständen Störungen innerhalb des kleinen Kreislaufes, durch Bronchialkatarrh, Blutspeien u. s. w. sich dokumentirend aufgetreten sein würden, was beim Patienten keineswegs der Fall war.

An eine Stenose der Pulmonalis sodann könnte um so mehr gedacht werden, als dieselbe den häufigsten congenitalen Klappenfehler darstellt, und weil die bei dieser Anomalie auftretende Vergrösserung des rechten Ventrikels, angedeutet durch eine Verbreiterung der Herzdämpfung nach rechts, auch im vorliegenden Falle wenigstens bis zu einem gewissen Grade zutrifft; aber auch die für die Pulmonalstenose charakteristischen Zeichen, nämlich Pulsation und Schwirren im 2. und 3. linken Intercostalraum sind bei unserem Kranken vorhanden. Dennoch wird die Annahme einer Pulmonalstenose zurückgewiesen werden müssen, weil das Geräusch und Schwirren auf der rechten Seite entschieden deutlicher wahrgenommen wird und sich auf die Carotis und Subclavia fortpflanzt, weil statt des bei Pulmonalstenose auftretenden schwachen Herzstosses vielmehr ein verstärkter choc nachzuweisen ist, endlich weil unser Kranker weder einen kleinen Arterienpuls noch Consekutiv-Erscheinungen, nämlich Bronchialkatarrh, Cyanose oder Kurzathmigkeit darbietet.

Gegen ein aneurysma aortae sowohl wie pulmonalis spricht im Allgemeinen schon der Umstand, dass jene heftigen Beschwerden, wie sie regelmässig bei derartigen wachsenden intrathoracischen Geschwülsten auftreten, keineswegs im vorliegenden Falle vorhanden sind. Ueberhaupt würde es bei der langen Dauer der Herzerscheinungen an unserem Kranken (dieselben werden bis auf die früheste Jugend zurückdatirt) falls dieselben in der That auf aneurysma beruhten, längst zu einer Cata-

strophe gekommen sein, da das Leben der an Aneurysmen grosser Arterien Leidenden nur selten so lange Zeit erhalten bleibt. Was dann speziell das Aortenaneurysma betrifft, so würde ein häufig in Folge desselben beobachtetes Zeichen, nämlich verschiedene Stärke des Pulses in beiden oberen Körperhälften zwar für unseren Fall zutreffen; allein das Fehlen jeder Dämpfung an der rechten Seite des Brustbeins und das Vorhandensein einer solchen an der linken hat ein so hohes diagnostisches Gewicht, dass die Annahme eines Aortenaneurysma abgelehnt werden darf. Dazu kommt, dass die Ungleichheit des Radialpulses bei unserem Patienten noch eine andere Deutung zulässt. Wie erwähnt, liegen bei dem Patienten in der fossa supraclavicularis sinistra hyperplastische Lymphdrüsen, deren Druck auf die subclavia eine Modifikation des Pulses in der entsprechenden radialis sehr wohl erklären würde. Für ein aneurysma der arteris pulmonalis würde nicht allein die links vorhandene Dämpfung, sondern auch das fühlbare und hörbare systolische Geräusch sprechen; indessen ist letzteres rechts entschieden stärker als links vom Brustbein, was wiederum gegen ein Pulmonalaneurysma spricht; auch müsste die Dämpfung von einer Vorwölbung der betreffenden Partie begleitet sein, eine Erscheinung, die bei aneurysma der pulmonalis kaum jemals vermisst wird, in unserem Falle jedoch vollständig fehlt. Ueberdies muss in Betracht gezogen werden, dass Aneurysmen der pulmonalis zu den allergrössten Seltenheiten gehören und bis jetzt nur in geringer Anzahl beobachtet sind. Die Fortleitung des Geräusches in die Halsarterien, welche bei unserem Patienten nachzuweisen ist, würde ebenfalls gegen ein aneurysma der pulmonalis sprechen, wenn auch für ein solches der aorta, das wir aus anderen Gründen zurückgewiesen haben.

Die Vergrösserung des Dämpfungsbezirkes nach oben erinnert ferner an Pericarditis; doch hat die bei diesem Zustande auftretende Dämpfungsfigur die Form eines Dreieckes, was hier nicht der Fall ist. Ebenso könnte die thurmartige Dämpfung durch ein grösseres Packet degenerirter Bronchialdrüsen veranlasst sein oder auch durch Reste der Thymusdrüse, welche sich zuweilen bis in das spätere Lebensalter erhalten; allein alsdann würde das starke Geräusch, das Schwirren, sowie die weitverbreitete Erschütterung des Thorax gar keine Erklärung finden. Von den congenitalen Herzanomalien sind ausser der Stenose der arteria pulmonalis, welche bereits berücksichtigt wurde, das Offenbleiben des foramen ovale und das Durchbrochensein der Ventrikelscheidewand die häufigsten Befunde. Oft genug wurden bei Sektionen diese Bildungshemmungen constatirt, ohne dass, obwohl das Leben ziemlich lange erhalten blieb, jemals charakteristische Symptome aufgetreten wären, welche man auf die genannten Anomalien hätte beziehen können. Wir sind daher noch immer nicht im Stande, die Diagnose der letzteren zu stellen, namentlich seit die Cyanose, die früherhin als eines der wichtigsten Zeichen für die Communikation der beiden Herzhälften galt, als ein Zustand erkannt wurde, welcher keineswegs auf Vermischung arteriellen und venösen Blutes beruht, sondern seinen Grund in hochgradiger venöser Stase vor dem rechten Ventrikel hat. Hiernach fehlt es zur Zeit an jedem beweiskräftigen Symptom für diese Herzanomalie.

So bleibt denn von den congenitalen Herzfehlern nur das Offenstehen des ductus Botalli als der Zustand übrig, durch welchen die vorliegenden Erscheinungen ihre beste Erklärung finden. Das Geräusch dürfte in diesem Falle dadurch entstehen, dass das Blut aus der

aorta, in welcher der Druck als ein dreifach höherer angenommen wird, als in der arteria pulmonalis, durch den ductus Botalli mit bedeutender Kraft in die Lungenarterie getrieben wird. Durch diesen Vorgang hat dieselbe offenbar eine Erweiterung erfahren, die sich durch den thurmartigen Aufsatz der Dämpfungsfigur des Herzens verräth. Ohne Zweifel hat an der Entstehung des Geräusches der Umstand Antheil, dass zwei verschieden gerichtete Ströme Blutes, nämlich der aus dem ductus Botalli und dem rechten Herzen in die Lungenschlagader fliessende, mit grosser Energie auf einander treffen. Ferner muss das Zusammentreffen jener Blutströme als ein Hinderniss für die Arbeit des rechten Ventrikels betrachtet werden, so dass eine Arbeitshypertrophie desselben erklärbar ist; eine solche anzunehmen liegt insofern doppelter Grund vor, als die Percussion dem rechten Ventrikel entsprechend einen über das Normale hinausgehenden Dämpfungsbezirk ergiebt und als gleichzeitig epigastrische Pulsation nachzuweisen ist. Was ferner den verstärkten Herzstoss betrifft, so dürfte es zweckmässig sein, einen Rückblick auf das Entstehen des normalen Herzstosses zu werfen. *Conitzer* erklärt es auf folgende Weise: Der aufsteigende Theil der aorta und arteria pulmonalis sind so umeinander gewunden, dass sie einen halben Schraubengang einer links gedrehten Spirale bilden. Am unteren Ende dieser Spirale hängt das freibewegliche Herz. Die Verlängerung der Spirale, welche während des Eindringens der Blutwelle in die aorta und pulmonalis nach unten zu erfolgt, bedingt eine entsprechende Rotations- und Hebelbewegung des Herzens, durch welche letzteres an die Brustwand angedrängt wird und ihr die als Herzschlag bezeichnete Erschütterung mittheilt.“ Unter den in unserm Falle vorliegenden pathologischen Verhältnissen würde nun

anzunehmen sein, dass durch das Eindringen des Blutes aus der aorta in die pulmonalis und namentlich durch das Zusammentreffen entgegengesetzt gerichteter Ströme eine stärkere Rotations- und Hebelbewegung des Herzens ausgelöst und auf diese Weise ein verstärkter mit Schwirren verbundener Herzstoss hervorgerufen werde.

Die in vorstehender Weise motivirte Diagnose der Persistenz des ductus Botalli stützt sich auf die Resultate, welche Cliniker der neuesten Zeit durch sorgsame und reife Erfahrungen gewonnen haben. Eine sehr vollständige Auseinandersetzung der Erscheinungen bei dieser congenitalen Herzanomalie finden wir in *Gerhardt*'s Lehrbuch der Kinderkrankheiten 4. Aufl. 1881, sowie in *Gerhardt*'s Handbuch der Kinderkrankheiten 1878, 4. Band: Abhandlung von *Rauchfuss*. Schon in einem in der Jenaer Zeitschrift Band III 1867 veröffentlichten Aufsatze über die in Rede stehende Anomalie hat *Gerhardt* die zur Zeit geltenden Grundlagen festgestellt, auf welche sich wenigstens mit grösster Wahrscheinlichkeit die Diagnose der Persistenz des ductus arteriosus stützen lässt. Insbesondere hebt er als eines der wichtigsten Zeichen die eigenthümliche Form der Dämpfung hervor, bei welcher die letztere bandartig linkerseits vom sternum oder wie wir uns ausdrückten durch einen thurmartigen Aufsatz verlängert erscheint. Als weiteres diagnostisches Moment führt er an das Auftreten einer Vorwölbung in der oberen Herzgegend.

Unter den Auskultationserscheinungen legt er ferner das Hauptgewicht auf ein systolisches blasendes Geräusch am Ursprunge der Pulmonalarterie und ausserdem verschieden weit in der Herzgegend fortgeleitet, während gleichzeitig der zweite Pulmonalton durch Reinheit und Stärke sich auszeichne, öfters auch der Klappen-

schluss fühlbar sei. Endlich accentuirt er die vorzugsweise als Arbeitshypertrophie aufzufassende Vergrösserung des rechten Ventrikels, welcher durch das Offenbleiben des ductus unter Aortendruck gestellt, zu einer viel intensiveren Leistung herangezogen wird.

Erwägt man die Folgen, welche der in unserm Falle vorliegende congenitale Herzfehler aller Berechnung nach für die Circulation und in zweiter Linie auf den Gesammtorganismus haben muss, so wird vor allem der Zustand der Lunge in Betracht kommen. Die Frage, ob wir uns bei offenstehendem ductus Botalli die Lunge im Allgemeinen als stärker oder weniger mit Blut gefüllt vorzustellen haben, als sie unter normalen Verhältnissen in sich fasst, lässt sich zwar kaum mit Bestimmtheit beantworten; doch spricht der zuweilen in solchen Fällen constatirte Befund von Ecchymosen der Pleura dafür, dass durch den doppelten Zufluss von Blut gleichzeitig durch die Pulmonalis und den Botallischen Gang die Lunge immerhin zur Hyperämie disponirt wird. Dass aber eine erheblichere Blutfülle im Allgemeinen ein Organ geneigter zu pathologischen Veränderungen verschiedener Art sowie zu entzündlichen Prozessen mache, ist eine Annahme, die nicht nur die ärztliche Erfahrung für sich hat, sondern auch mit mancher neuesten pathologischen Lehre, z. B. mit der über die Auswanderung der weissen und rothen Blutzellen durch die Gefässe im Einklang steht.

Unter solchen Umständen dürfen wir daher ein mit congenitalen Herzfehlern behaftetes Individuum recht wohl zu verschiedenartigen Erkrankungen disponirt halten, ja sozusagen die Lunge als einen locus minoris resistentiae betrachten.

Gerhardt macht in dem oben citirten Buche der Kinderkrankheiten über den Verlauf der Störungen,

welche sich intra vitam bei Persistenz des Botallischen Ganges einzustellen pflegen, folgende Angaben: in den ersten Lebenstagen ohne Symptome bleibend, ruft das Offensein des ductus bald nach Monaten bald erst nach Jahren stärkeres Herzklopfen, leichte Cyanose, Athemnoth, Neigung zu Lungenkatarrhen sowie zu Kühlsein der Extremitäten, Blutungen aus Nase und Mund, Haemoptoe, Stickanfälle, schliesslich Hydrops hervor, unter welchen Erscheinungen die Kranken zu Grunde gehen, wenn sie nicht intercurrenten Leiden, zu denen sie sehr geneigt sind, schon früher erliegen. Auch macht derselbe Autor ausdrücklich auf die atheromatöse Entartung der Pulmonalis aufmerksam, welche in seinen Fällen, sofern das 40. Lebensjahr überschritten war, eintrat. Ueber die Lebensdauer der mit Persistenz des ductus arteriosus behafteten Individuen giebt uns die Statistik *Gerhardt*'s Aufschluss. In 14 von ihm aufgezählten Fällen starben 5 Individuen vor dem 10. Lebensjahre, 4 erreichten das 40. Lebensjahr, während nur eines das 60. Jahr überschritt. Unter solchen Gesichtspunkten betrachten wir auch die bei unsern Patienten im Spital behandelte Pneumonie. Obwohl dieselbe unter den vorhandenen Umständen als ein ziemlich bedrohliches Ereigniss angesehen werden musste, nahm sie doch einen verhältnissmässig günstigen Verlauf. Schon am 7. Tage kam es zu einer wohl ausgeprägten Krise und wenn auch einige Tage später eine leichte Temperatursteigerung auftrat, so schwanden doch die physikalischen Zeichen der Infiltration bereits in der 3. Woche, während in der 4. Woche auch keine Fieberbewegungen mehr auftraten. Patient verliess daher schon am 24. Juli das Juliusspital.

Nachdem in vorstehender Art von klinischer Seite her dasjenige vorgebracht worden ist, was sich an Ar-

gumenten für die Persistenz des ductus Botalli bei den betreffenden Kranken anführen lässt, dürfte es als nicht abzuweisende Aufgabe erscheinen, jene Diagnose noch von entwicklungsgeschichtlich pathologisch-anatomischer Seite her einiger Massen zu stützen. Würden wir nämlich durch einen Blick auf die bis jetzt in der Literatur vorliegenden anatomischen Beobachtungen über die in Rede stehende congenitale Herzanomalie die Bedingungen ermitteln und klar stellen können, unter welchen die Persistenz des Botallischen Ganges bei länger erhaltenem Leben bisher beobachtet worden ist und würden wir unsern Krankheitsfall unter dem Gesichtspunkte prüfen, ob in demselben derartige Bedingungen vorliegen oder nicht, so müsste dies offenbar, falls die Antwort bejahend ausfiele, uns in der Ueberzeugung bestärken, dass die Diagnose eine richtige war, andern Falls hätten wir wenigstens die Einsicht gewonnen, dass eine Diagnose, wie die unserige, zur Zeit sich lediglich auf klinische Ermittelungen stützen liesse, ohne dass die zahlreichen anatomischen Beobachtungen ähnlicher Fälle uns in diagnostischer Beziehung nennenswerthe Ausbeute gewähren könnten.

Die Persistenz des ductus Botalli ist an Leichen verschieden alter Personen in zahlreichen Fällen constatirt worden, welche letztere wir in zwei Kategorien theilen möchten. Der Botallische Gang ist nämlich offen gefunden worden, wie *Förster* in seinen „Missbildungen des Menschen, Jena 1861, Seite 144“ sagt, „bei übrigens normalem Bau der aorta und pulmonalis und des übrigen Herzens“. Dieser Fall gehört, wie sich *Förster* an derselben Stelle ausdrückt „zu den Seltenheiten“; das Lumen des Canals ist dabei meist gegen die pulmonalis, seltener gegen die aorta zu trichter-

förmig weit, zuweilen ist es aber sehr weit und selbst aneurysmatisch ausgedehnt.

In einer anderen Reihe von Fällen dagegen hat das Offenbleiben des Ductus Botalli die Bedeutung einer compensatorischen Einrichtung eines Weges, auf welchem trotz der einen oder anderen congenitalen Anomalie eine relativ normale Blutcirculation zu Stande gebracht wird.

Es werden nunmehr genauer die angeborenen Verbildungen des Herzens anzugeben und zu prüfen sein, welche das Offenbleiben des ductus Botalli in dieser Art als ein nothwendiges consekutives herbeiführen; überdies werden aber auch gewisse andere compensatorische Wege in Betracht gezogen werden müssen, welche dasselbe zu leisten vermögen wie das Offenstehen des ductus Botalli. Es liegt auf der Hand, dass die der ersten Kategorie angehörenden Fälle von Offensein des Botallischen Ganges nicht im obigen Sinne diagnostisch verwerthet werden können, da sich in ihnen jenes Offenbleiben als ein nothwendiges, auf bestimmten anatomisch-physiologischen Bedingungen beruhendes nicht begreifen lässt, sondern dasselbe, da die übrigen Verhältnisse des Herzens normale sind, bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse, uns als nur ein mehr zufälliges Ereigniss erscheinen muss.

Ganz anders aber liegt es bei der 2. Kategorie von Fällen, deren speziellere Bedingungen wir in den so eben bezeichneten Richtungen jetzt genauer darzulegen haben.

Die Persistenz des Botallischen Ganges ist als compensatorisch-consekutives Ereigniss am häufigsten neben angeborenen Anomalien der rechten Herzhälfte, welche überhaupt die zahlreichsten sind, beobachtet worden und begreift sich aus den dabei vorliegenden

Verhältnissen physiologisch ohne Schwierigkeit. Unter den angeborenen Fehlern des rechten Herzens sind es wiederum die Missbildungen der arteria pulmonalis und des conus arteriosus dexter, welche viel häufiger als congenitale Affektionen des rechten ostium atrio-ventriculare vorkommen. Neben den zuerst genannten Affektionen des rechten Herzens wurde auch bisher das Offenbleiben des ductus Botalli constatirt. Die congenitalen Anomalien der Lungenarterie und des rechten Conus bestehen fast ausnahmslos in Stenosen verschiedenen Grades bis zur Atresie hin. Foetale Myocarditis und Endocarditis scheinen am häufigsten diesen angeborenen Abweichungen zu Grunde zu liegen und der verschiedene Zeitpunkt, um welchen diese Entzündungen Platz greifen, entscheidet sehr wesentlich über das dabei zu Tage tretende Resultat; denn in ganz früher Zeit stattfindende Entzündung des Herzfleisches oder Endocarditis wird die betreffenden Theile in einem ganz anderen Entwicklungsstadium antreffen, sie also auch in anderer Art und Weise verändern als Ausbrüche dieser Entzündungen, welche dem Zeitpunkte der Geburt bereits nahe liegen.

Dem entsprechend treffen wir zuweilen auf einen vollständigen Verschluss der Lungenarterienbahn innerhalb des conus dexter, während andere Male der Weg durch die Muskulatur zwar angelegt aber stark verengt ist. Ferner kann der eigentliche Stamm der Pulmonalis in verschiedener Höhe mehr oder weniger ausgebildete Verengerungen zeigen, wobei die Pulmonalklappen entweder gut ausgebildet oder durch Endocarditis mit einander verwachsen beziehungsweise nur rudimentär vorhanden sind. Die Nothwendigkeit einer compensatorischen Einrichtung, wenn in höheren Graden von Verengerung der pulmonalis oder des conus arteriosus

dexter das Leben erhalten bleiben soll, liegt auf der Hand.

Vergegenwärtigen wir uns die Vorgänge, welche innerhalb der Blutbahn nach dem Geburtsakte eintreten. Sobald die Lungenrespiration Platz gegriffen hat, werden die bisherige Richtung des Blutstromes im Herzen sowie die Druckverhältnisse desselben ganz andere. Die sich ausdehnenden Lungen ziehen gleichsam eine grosse Menge Blutes in sich hinein und eröffnen so für selbiges des rechten Herzens ein grosses, neues Stromgebiet. Hierdurch müssen die zuführenden Blutgefässe, die Pulmonalarterien-Aeste nothwendigerweise ausgedehnt werden und durch diesen Verbrauch des Blutes sowie durch den gleichzeitig nothwendiger Weise sinkenden Blutdruck im rechten Herzen wird dem bisher stets gefüllten ductus Botalli die Zufuhr bis auf ein geringes abgeschnitten. Infolge der hiedurch jedenfalls stark verlangsamten Strömung des Restes von Blut im ductus Botalli tritt unter gleichzeitiger Betheiligung der Contraktilität der Wandungen vermuthlich bald Thrombose und jedenfalls später Obliteration durch Wucherung der Intima ein, wobei zuweilen ein minimales Lumen bis in die späteren Jahre erhalten bleibt. Dieser Vorgang erfolgt somit früher als der Blutdruck im linken Ventrikel eine so grosse Energie erlangt, dass er seinerseits durch die Aorta in entgegengesetzter Richtung den Blutstrom in den ductus Botalli zu treiben vermöchte.

Ausser in Veränderung der Circulationsverhältnisse nach der Geburt ist die normale Involution des ductus Botalli neuen Untersuchungen *Langer*'s, *Walkhoff*'s, *Wrany*'s zufolge auch in der Struktur der Häute des Ganges selbst begründet; die Intima nämlich ist von vornherein eine nicht unerheblich stärkere, als die

gleichgrosser Arterien und auch die Media zeichnet sich nach *Langer* durch Mangel an elastischen Elementen und gar an muskulösen Fasern aus. In diesen Unterschieden des Baues dürfte eine grössere Disposition zum Verschluss des Lumens vorgesehen sein. Ueberdies aber hat die Annahme alle Wahrscheinlichkeit für sich, dass wenn die soeben dargelegte Struktur noch in pathologischer Weise modificirt ist, eine bald zu frühe, bald zu späte Involution des ductus Botalli die anatomische Folge sein kann. Was die Zeit des Verschlusses betrifft, so muss wohl nach *Gerhardt* angenommen werden, dass normaler Weise der Verschliessungsvorgang gegen Ende des dritten Monates beendet ist, dass der Verschluss vom Centrum aus am schnellsten gegen die Pulmonalis hin erfolgt, ist ebenfalls durch zahlreiche Beobachtungen constatirt.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass alle Verhältnisse, welche das freie Einströmen des Blutes aus dem rechten Ventrikel in die sich ausdehnenden Lungen unmittelbar nach der Geburt hindern oder erschweren, gleichzeitig dahin wirken werden, den Verschluss des ductus Botalli ebenfalls zu verhindern oder zu verlangsamen.

Jedenfalls aber sind die Atresie oder Stenose der arteria pulmonalis und des conus dexter für Befunde zu erklären, welche das Einströmen des Blutes aus dem rechten Ventrikel in die Lunge in hohem Grade zu beeinträchtigen geeignet erscheinen. Bei vollständiger Atresie des Weges für das Blut vom rechten Ventrickel zur Lunge kann sogar selbstverständlich dieses Organ nicht mit Blut versorgt werden und letzteres kann den rechten Ventrikel gar nicht verlassen, wenn nicht ausser dem Offensein des ductus Botalli noch ein Defekt in der Ventrickelscheidewand besteht, durch welchen das

Blut aus dem rechten in den linken Ventrikel, dann in die Aorta und von dieser aus durch den offenen Botallischen Gang in die Lungen gelangt.

Jn der That wird auch von den Autoren einstimmig angegeben, dass neben Atresie des conus oder der arteria pulmonalis regelmässig nicht nur der ductus offen stehe, sondern auch die Ventrikelscheidewand gänzlich fehle oder erhebliche Defekte zeige. *Förster, Kussmaul* bei *Lebert Ziemsen* VI. Bd.

Aber auch die Stenose des Blutweges vom rechten Ventrikel zur Lunge muss schon als ein wesentliches Hinderniss für das kräftige Einströmen des Blutes nach der Geburt angesehen werden, und es ist daher in keiner Weise befremdend, gerade neben diesen Stenosen die Persistenz des ductus Botalli von den Anatomen in zahlreichen Fällen constatirt zu sehen. (*Kussmaul* bei *Lebert.*)

Das Offenbleiben des ductus ist dem Gesagten zufolge nicht allein durch die Stenose erklärt, weil durch sie geradezu hervorgerufen, sondern es stellt andererseits auch den helfenden Ausweg dar, auf welchem trotz der congenitalen Herzanomalie die Lunge mit Blut versorgt werden kann. Dass dazu nicht selten das Offenbleiben des ductus Botalli nicht ausreicht, sondern noch andere Compensationswege nöthig sind, zeigten wir eben hinsichtlich der Defekte der Ventrikelscheidewand. Auch muss in dieser Hinsicht an das so häufig constatirte Offenbleiben des foramen ovale als die 3. Möglichkeit der Compensation erinnert werden, durch welches ohne Zweifel in verschiedenartig liegenden Fällen die Circulation aufrecht erhalten wird. Hiernach wäre es ein immerhin berechtigter Schluss, das Offenbleiben des ductus Botalli mindestens für höchst wahrscheinlich zu erklären, in jedem Falle, in welchem eine mehr oder

minder stark ausgebildete Stenose oder gar Atresie des conus arteriosus dexter oder arteria pulmonalis intra vitam nachgewiesen werden kann.

Uebrigens dürfen wir nicht unterlassen, anzuführen, dass, wenn auch in zahlreichen Fällen von Stenose und Atresie der Conus- und Lungenarterienbahn der ductus Botalli offen gefunden worden ist, doch auch zahlreiche Beobachtungen vorliegen, in denen der ductus Botalli neben jener congenitalen Anomalie geschlossen war. Dass jedoch der offene Botallische Gang nicht der einzige Weg ist, auf welchem compensatorisch der Lunge bei foetalen Missbildungen Blut zugeführt werden kann, ist gewiss. Bei verschlossenem ductus kann in ähnlichen Fällen zuweilen auch eine starke Erweiterung der Bronchialarterien eintreten, welche durch ihre Communication mit dem Capillarnetz der Pulmonalis die Lunge mit Blut zu versorgen im Stande sind.

Inwieweit die von *Peacock* in ähnlichen Umständen beobachtete Erweiterung der Speiseröhrenarterien, sowie die von *Jakobsohn* constatirte Dilatation der Herzbeutelarterien (*Lebert* l. c. pag. 748) einen gleichen Erfolg haben könnten, mag um so mehr dahin gestellt bleiben, als eine Communication dieser Arterien mit dem Lungenkreislauf unter normalen Verhältnissen nicht besteht.

Nach *Schroeder*, Lehrbuch der Geburtshilfe, soll auch die Atelektase der Lunge im Stande sein, das Zuströmen des Blutes vom rechten Herzen zur Lunge derart zu beeinträchtigen, dass der ductus Botalli noch einen reichlichen Blutstrom erhielte und in Folge dessen offen bliebe. So denkbar dieser Vorgang ist, so haben wir eine Bestätigung durch anatomische Beobachtungen nicht aufzufinden vermocht.

Viel seltener als die congenitalen Missbildungen des rechten Herzens sind diejenigen des linken, welche

übrigens wiederum häufiger am ostium aorticum als am linken ostium atrio-ventriculare vorkommen. Auch neben den angeborenen Veränderungen der linken Herzhälfte wurde zuweilen, wenn auch selten, das Offenbleiben des ductus Botalli beobachtet, (*Lebert* l. c. pag. 750) welches auch hier wie das nicht Geschlossensein des foramen ovale oder der Ventrikelscheidewand als ein compensatorisches Mittel aufzufassen ist.

Während nach allem bisher Gesagten das Offenbleiben des ductus Botalli constatirt wurde, 1. bei sonst normalem Herzen *(Förster)*, 2. neben anderen congenitalen Veränderungen, welche als Causalmomente für das Offenbleiben erklärt werden müssen, *(Lebert, Kussmaul)* bleiben alsdann 3. noch Fälle übrig, in welchen das Offenstehen des Botallischen Ganges zwar ebenfalls von andern foetalen Anomalien begleitet ist, ohne dass wir jedoch bei der grossen Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse über die pathologische Entwicklungsgeschichte im Stande wären, das Offenbleiben des ductus Botalli als ein nothwendiges, consekutives Ereigniss zu begreifen. Dahin gehören manche zerstreut in der Literatur vorkommende Beobachtungen älteren Datums, von denen nur die beiden folgenden erwähnt sein mögen. *Richerand* beschrieb einen Fall eines 40jährigen Mannes, bei welchem das septum ventriculorum lückenhaft, die Lungenarterie erweitert und der ductus Botalli offen war. Ferner berichtet *Nasse* von einem 19jährigen Mädchen, in dessen Herzen das foramen ovale, das septum ventriculorum sowie der Botallische Gang neben einander nicht geschlossen waren.

Ein Rückblick auf die hier versuchten anatomischen Ausführungen muss hienach die Ueberzeugung erwecken, dass aus allen drei soeben dargelegten Categorien von Fällen, in welchen der ductus Botalli offen gefunden

worden ist, ein für die Diagnose regelmässig verwerthbares anatomisches Moment nicht abgeleitet werden kann. Wohl würde es einen grossen diagnostischen Werth haben, wenn einer jener Zustände intra vitam erkannt werden könnte, welche wie insbesondere die Stenose resp. Atresie der Pulmonalis und des rechten Conus überwiegend häufig das Offenbleiben des ductus zur Folge haben. Indessen von constanten Verhältnissen kann hierbei nicht die Rede sein, indem selbst neben jenen Zuständen der Pulmonalis, wenn auch selten der ductus geschlossen gefunden wurde. Immerhin würde die Diagnose des offenen ductus durch den Nachweis einer Pulmonal- oder Conusstenose höchst wahrscheinlich gemacht werden.

Die beiden anderen Categorien von Fällen des Offenbleibens des ductus geben für die Diagnose deshalb keine Ausbeute, weil das eine Mal sämmtliche Herzverhältnisse normale sind, während bei der letzten Categorie der abnorme Befund am Herzen neben offenem Botallischem Gang ein so zufälliger und variabler bleibt, dass er von der Diagnose nicht verwerthet werden kann, da aus ihm nicht auf das Offenbleiben des ductus als einen nothwendigen consekutiven Befund geschlossen werden kann. Was endlich unseren Fall betrifft, so konnte das Offenbleiben des ductus als nothwendig zur Compensation deshalb nicht nachgewiesen werden, weil eine Pulmonal- oder Conusstenose ausgeschlossen werden musste. Die Diagnose blieb also allein auf die physikalischen Zeichen angewiesen.